



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 04 734 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 H 57/04**

②1 Aktenzeichen: 198 04 734.7  
②2 Anmeldetag: 6. 2. 98  
④3 Offenlegungstag: 27. 8. 98

DE 198 04 734 A 1

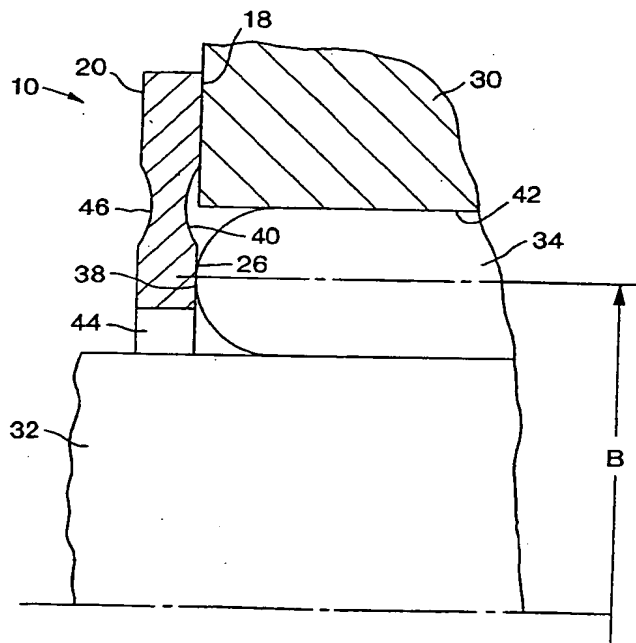
③0 Unionspriorität:  
804189 21. 02. 97 US  
⑦1 Anmelder:  
The Torrington Co., Torrington, Conn., US  
⑦4 Vertreter:  
Schroeter Fleuchaus Lehmann & Gallo, 81479  
München

⑦2 Erfinder:  
Faass, Ian J., Burlington, Conn., US; Cornish, Paul  
M., Burlington, Conn., US; Moulton, David R., North  
Canton, Conn., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Planetenscheibe

⑤7 Ein im wesentlichen flacher Stahlring mit einer Achse (12) hat eine axiale Endfläche (18, 20; 60, 68) mit zwei parallelen sehnenförmigen Vertiefungen (22, 24, 46, 48; 56, 58, 64, 66), die symmetrisch zu einer zentralen Öffnung (16; 80) angeordnet sind. Eine flache Endoberfläche (26; 70) zwischen den sehnenförmigen Vertiefungen berührt ein benachbartes Planetengetriebe (30; 78) und Enden von Rollen (34; 74), die das Planetengetriebe abstützen. Ein Teil der sehnenförmigen Vertiefungen liegt radial innerhalb der äußeren Laufbahn (42; 76) der Rollen und bildet eine Schmiermittelbahn zwischen der Planetenscheibe (10; 54) und dem Planetengetriebe.



DE 198 04 734 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich allgemein auf Planetengetriebe und insbesondere auf eine Planetenscheibe zur Verwendung auf einer Planetenwelle benachbart zu einem Planetengetriebe, um eine verbesserte Schmiermittelströmung zu schaffen.

Typischerweise werden in Planetengetrieben ebene flache Planetenscheiben auf Planetenwellen zwischen Rahmengliedern und Planetenrädern oder Planetengetrieben verwendet. Die Planetenscheiben nehmen axiale Belastungen von den Planetenrädern oder -getrieben auf und halten Lager, die die Planetenräder auf den Planetenwellen abstützen. Üblicherweise wird an jeder Stelle eine flache Stahlscheibe verwendet, die mit einer flachen Opferscheibe aus Bronze gepaart ist, um die notwendige Stärke und die notwendigen Anforderungen bezüglich Reibung und Verschleiß zu bieten.

Solche herkömmlichen Planetenscheiben gestatten nicht eine ausreichende Schmiermittelströmung durch Nadellager hindurch, die verwendet werden, um die Planetenräder abzustützen, selbst wenn Freiräume längs des Umfangs der Öffnungen der Planetenscheiben vorgesehen sind. Als Ergebnis der Wärmeentwicklung innerhalb der Nadellager können deren Rollen verkohlt oder versengt und beschädigt werden, was zu einem Ausfall der Lager führt. Zusätzlich kann ein Ausfall von dem Verschleiß an den Planetenscheiben selbst resultieren.

Aus dem Vorstehenden ergeben sich Beschränkungen und Nachteile bekannter Anordnungen. Es ist daher erwünscht, eine technische Lösung zu finden, die einen oder mehrere der Beschränkungen und Nachteile beseitigt. Demgemäß wird eine solche Lösung durch die vorliegende Erfindung vorgeschlagen.

Die Erfindung ist im wesentlichen in Patentanspruch 1 gekennzeichnet. Die Unteransprüche kennzeichnen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Einzelheiten und Vorteile von Ausführungsbeispielen der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung beschrieben.

Fig. 1 ist eine axiale Endansicht, die ein erstes Ausführungsbeispiel der Planetenscheibe der Erfindung veranschaulicht;

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht der Planetenscheibe von Fig. 1;

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht eines Teils der Planetenscheibe von Fig. 1, eingebaut in einem Planetengetriebe;

Fig. 4 ist eine axiale Endansicht, die ein zweites Ausführungsbeispiel der Planetenscheibe der Erfindung veranschaulicht;

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht der Planetenscheibe von Fig. 4 nach der Linie 5-5;

Fig. 6 ist eine Schnittansicht der Planetenscheibe von Fig. 4 nach der Linie 6-6, eingebaut in einem Planetengetriebe.

Die Fig. 1 bis 3 veranschaulichen eine Planetenscheibe 10 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, die einen im wesentlichen flachen Stahlring mit einer Achse 12, einem runden Umfang 14, einer zentralen Öffnung 16 und zwei axialen Endflächen 18 und 20 aufweist.

Wenigstens eine der Endflächen 18 und 20 hat zwei parallele sehnenförmige Nuten oder Vertiefungen 22 und 24, die symmetrisch zu der zentralen Öffnung 16 angeordnet sind. Eine flache Endoberfläche 26 hat eine Breite A und eine Länge, die sich über den Durchmesser der Planetenscheibe 10 längs einer Linie 28 zu dem runden Umfang 14 erstreckt. Wie in Fig. 3 veranschaulicht ist, ist die Planetenscheibe 10 zur Verwendung benachbart zu einem Planetengetriebe oder Planetenrad 30 vorgesehen, das auf einer Planetenwelle 32

durch Rollen 34 abgestützt ist, die auf einem Teilungsdurchmesser oder Rollkreisdurchmesser B angeordnet sind. Die sehnenförmigen Nuten oder Vertiefungen 22 und 24 sind weit genug voneinander beabstandet, so daß die Breite A größer ist als der Rollkreisdurchmesser B, so daß der Endabschnitt 38 der Rollen 34 an der flachen Oberfläche 26 angreift.

Es ist bedeutsam, daß die sehnenförmigen Nuten oder Vertiefungen 22 und 24 eng genug zueinander beabstandet sind, so daß ein Teil 40 der Nut oder Vertiefung 22 radial innerhalb einer äußeren Laufbahn 42 angeordnet ist. Die äußere Laufbahn 42 kann sich an einem Planetengetriebe oder -rad 30 befinden, wie es in Fig. 3 gezeigt ist, oder sie kann an einem separaten Lagerring zwischen den Rollen 34 und dem Planetengetriebe oder -rad 30 vorgesehen sein. Als Ergebnis dieser Gestaltung ist eine Bahn für Schmiermittel längs der sehnenförmigen Nut oder Vertiefung 22 zwischen dem Planetengetriebe 30 und der Planetenscheibe 10 gebildet. Eine ähnliche Schmiermittelbahn ist längs der sehnenförmigen Nut oder Vertiefung 24 gebildet.

Obwohl es für die Durchführung der Erfindung nicht erforderlich ist, kann die zentrale Öffnung 16 einen gegenüber der Kreisform abgewandelten Umfang haben, um einen zusätzlichen Freiraum zwischen der Planetenscheibe 10 und der Planetenwelle 32 zu schaffen um Bahnen für Schmiermittel zu schaffen, das an der Planetenscheibe 10 zu den Rollen 34 strömt, wie es in Fig. 3 gezeigt ist. Bei diesem ersten Ausführungsbeispiel ist der zusätzliche Freiraum durch abgerundete Ausschnitte 44 gebildet, die gleichmäßig längs des Umfangs unter Abständen von 90° verteilt sind. Alternativ können andere Variationen gegenüber einem kreisförmigen Umfang verwendet werden, um solche Schmiermittelbahnen längs der Planetenwelle 32 zu schaffen.

Die Endfläche 20 der Planetenscheibe 10 bietet eine axiale Anlageoberfläche zur Aufnahme eines nicht gezeigten Rahmens eines Planetengetriebes. Sehnenförmige Nuten oder Vertiefungen sind nicht erforderlich, um eine Schmiermittelbahn zwischen der Planetenscheibe 10 und dem Rahmen des Planetengetriebes zu schaffen; jedoch können sehnenförmige Nuten oder Vertiefungen 46 und 48 ähnlich den sehnenförmigen Vertiefungen 22 und 24 an der Endfläche 20 vorgesehen sein, um zu gestatten, daß die Planetenscheibe entweder mit der Endfläche 18 oder mit der Endfläche 20 zu dem Planetengetriebe 30 hin orientiert installiert werden kann. Die sehnenförmigen Nuten oder Vertiefungen 46 und 48 können parallel zu den sehnenförmigen Vertiefungen 22 und 24 sein und diese axial überlagern, wie gezeigt, oder sie können in bezug aufeinander winkelmäßig versetzt sein.

Die sehnenförmigen Nuten oder Vertiefungen 22 und 24 können einen Querschnitt haben, der einen Kreisbogen aufweist, wie gezeigt, oder sie können auf andere Weise gestaltet sein, um eine geeignete Schmiermittelbahn zu bilden. Der Boden der sehnenförmigen Vertiefungen 22 und 24 kann flach oder auf andere Weise in bezug auf die flache Endoberfläche 26 ausgenommen oder vertieft sein, und er kann sich radial nach außen bis zu dem runden Umfang 14 erstrecken, wobei auch die äußeren sehnenförmigen Abschnitte 50 und 52 des ersten Ausführungsbeispiels weggelassen werden können.

Die Fig. 4 bis 6 veranschaulichen als zweites Ausführungsbeispiel eine Planetenscheibe 54 mit sehnenförmigen Vertiefungen 56 und 58 an einer axialen Endfläche 60, die sich radial nach außen bis zu dem runden Umfang 62 erstrecken. Ähnliche sehnenförmige Vertiefungen 64 und 66 sind an der axialen Endfläche 68 vorgesehen, um die Anforderungen hinsichtlich der Orientierung zu vereinfachen. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die sehnenförmigen Ver-

tiefungen 56 und 58 parallel zu den sehnenförmigen Vertiefungen 64 und 66 und überlagern diese axial, so daß die Planetenscheibe 54 mehrere Dicken hat, eine maximale Dicke C an der flachen Endoberfläche 70 und eine minimale Dicke D an den vertieften flachen sehnenförmigen Abschnitten der sehnenförmigen Vertiefungen 56 und 58. Ein Radius 72 kann zwischen der flachen Endoberfläche 70 und den vertieften flachen sehnenförmigen Abschnitten vorgesehen sein.

Wie aus Fig. 6 ersichtlich ist, befinden sich die sehnenförmigen Vertiefungen 56 und 64 radial außerhalb des Teilkreisdurchmessers E von Rollen 74 und erstrecken sich gegenüber einer äußeren Laufbahn 76 radial nach innen. Infolgedessen berühren die Enden der Rollen 74 die flache Endoberfläche 70 an der axialen Endfläche 68 zwischen den sehnenförmigen Vertiefungen, und eine Schmiermittelbahn ist zwischen der Planetenscheibe 54 und einem Planetengetriebe oder -rad 78 ausgebildet. Die flache Endoberfläche 70 an der axialen Endfläche 60 bietet eine Oberfläche zur Aufnahme von Axialbelastungen zur Berührung mit einem nicht gezeigten Rahmen eines Planetengetriebes.

Die zentrale Öffnung 80 der Planetenscheibe 54 hat einen gegenüber dem kreisförmigen Umfang modifizierten Umfang ähnlich demjenigen der Planetenscheibe 10, wodurch eine Schmiermittelbahn zwischen der Welle 82 und der Planetenscheibe 54 gebildet ist. Wiederum ist für die Durchführung der Erfindung ein solcher zusätzlicher Freiraum nicht erforderlich, und wie in Fig. 4 veranschaulicht ist, können abgerundete Ausschnitte 84 jegliche Orientierung in bezug auf die sehnenförmigen Vertiefungen haben.

Die Erfindung bietet eine verbesserte Schmiermittelströmung durch das Planetenlager und über die Planetenscheibe hinweg. Die sehnenförmigen Nuten oder Vertiefungen gestatten einen Austritt von Schmiermittel, so daß ein Wärmestau in den Lagern und Verschleiß oder Ausfall der Scheibe nicht auftreten. Die sehnenförmigen Nuten oder Vertiefungen sind radial außerhalb des Teilkreis- oder Rollkreisdurchmessers der Rollen, so daß jegliche Unterbrechung der sanften Rotation der Rollen vermieden ist. Die Ausbildung der Planetenscheibe beseitigt die Notwendigkeit einer Opferscheibe aus Bronze oder einer Verschleißoberfläche aus Bronze.

#### Patentansprüche

1. Planetenscheibe (10; 54) zur Verwendung benachbart zu einem Planetengetriebe (30; 78), das durch Rollen (34; 74) auf einer Planetenwelle (32; 82) abgestützt ist, wobei die Rollen einen Rollkreisdurchmesser (B; E) und eine äußere Laufbahn (42; 76) haben, **gekennzeichnet durch** einen im wesentlichen flachen Stahlring, der eine Achse (12), einen runden Umfang (14; 62), eine zentrale Öffnung (16; 80) und zwei axiale Endflächen (18, 20; 60, 68) hat, wobei wenigstens eine (18; 68) der beiden axialen Endflächen (18, 20; 60, 68) zwei parallele sehnenartige Vertiefungen (22, 24, 46, 48; 56, 58, 64, 66) hat, die symmetrisch zu der zentralen Öffnung (16; 80) angeordnet sind, wobei die sehnenförmigen Vertiefungen (22, 24, 46, 48; 56, 58, 64, 66) derart voneinander beabstandet sind, daß eine flache Endoberfläche (26; 70) eine Breite (A) hat, die größer ist als der Rollkreisdurchmesser (B; E) der Rollen (34; 74), und eine Länge, die sich zu dem runden Umfang (14; 62) des Stahlrings erstreckt, ist zwischen den sehnenförmigen Vertiefungen (22, 24, 46, 48; 56, 58, 64, 66) zur Berührung des Planetengetriebes (30; 78) und der Enden der Rollen (34; 74) vorgesehen, wobei die sehnenförmigen Vertiefungen (22, 24, 46, 48;

56, 58, 64, 66) eng genug zueinander derart beabstandet sind, daß ein Teil der sehnenförmigen Vertiefungen (22, 24, 46, 48; 56, 58, 64, 66) radial innerhalb der äußeren Laufbahn (42; 76) der Rollen (34; 74) liegt und eine Schmiermittelbahn bildet.

2. Planetenscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sehnenförmigen Vertiefungen (22, 24, 46, 48) einen Querschnitt haben, der einen Kreisbogen (40) aufweist.

3. Planetenscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sehnenförmigen Vertiefungen (56, 58, 64, 66) sich radial nach außen bis zu dem runden Umfang (62) des Stahlrings erstrecken, so daß sehnenförmige Abschnitte an einer axialen Endfläche (68) in bezug auf die flache Endfläche (70) zwischen den sehnenförmigen Vertiefungen vertieft oder zurückgesetzt sind.

4. Planetenscheibe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stahlring mehrere Dicken hat, wobei eine erste Dicke (C) an der flachen Endfläche (70) zwischen den sehnenförmigen Vertiefungen (56, 58, 64, 66) und eine zweite Dicke (D) an den zurückgesetzten sehnenförmigen Abschnitten vorgesehen ist.

5. Planetenscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei axiale Endflächen (18, 20; 60, 68) vorgesehen sind, die zwei parallele sehnenförmige Vertiefungen (22, 24, 46, 48; 56, 58, 64, 66) haben, die symmetrisch zu der zentralen Öffnung (16; 80) angeordnet sind, so daß die Planetenscheibe mit jeder ihrer axialen Endflächen (18, 20; 60, 68) zu dem Planetengetriebe (30; 78) und zu den Rollen (34; 74) hin orientiert werden kann.

6. Planetenscheibe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die sehnenförmigen Vertiefungen (22, 24; 56, 58) an einer der Endflächen (18; 60) des Stahlrings parallel zu den sehnenförmigen Vertiefungen (46, 48; 64, 66) an der anderen der Endflächen (20; 68) des Stahlrings sind und diese axial überlagern.

7. Planetenscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Öffnung (16; 80) einen abgewandelten kreisförmigen Umfang (44; 84) hat, wobei ein zusätzlicher Freiraum in Abständen längs des Umfangs zwischen der Planetenscheibe (10; 54) und der Planetenwelle (32; 82) vorgesehen ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

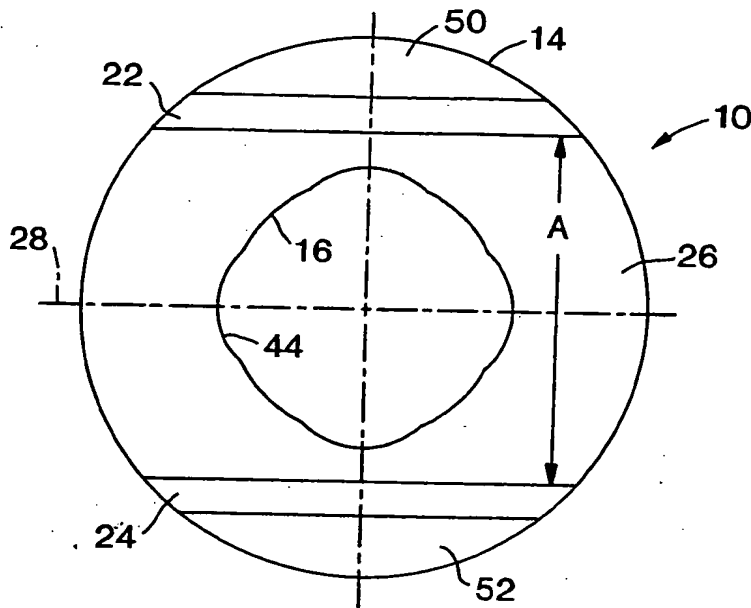


FIG. 1

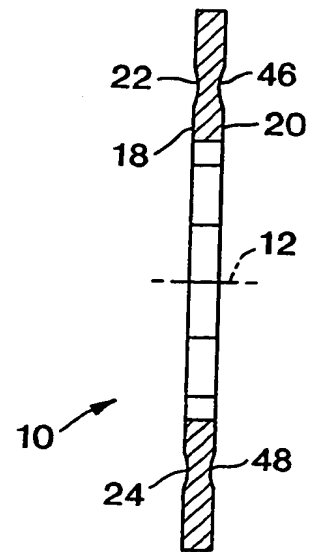


FIG. 2

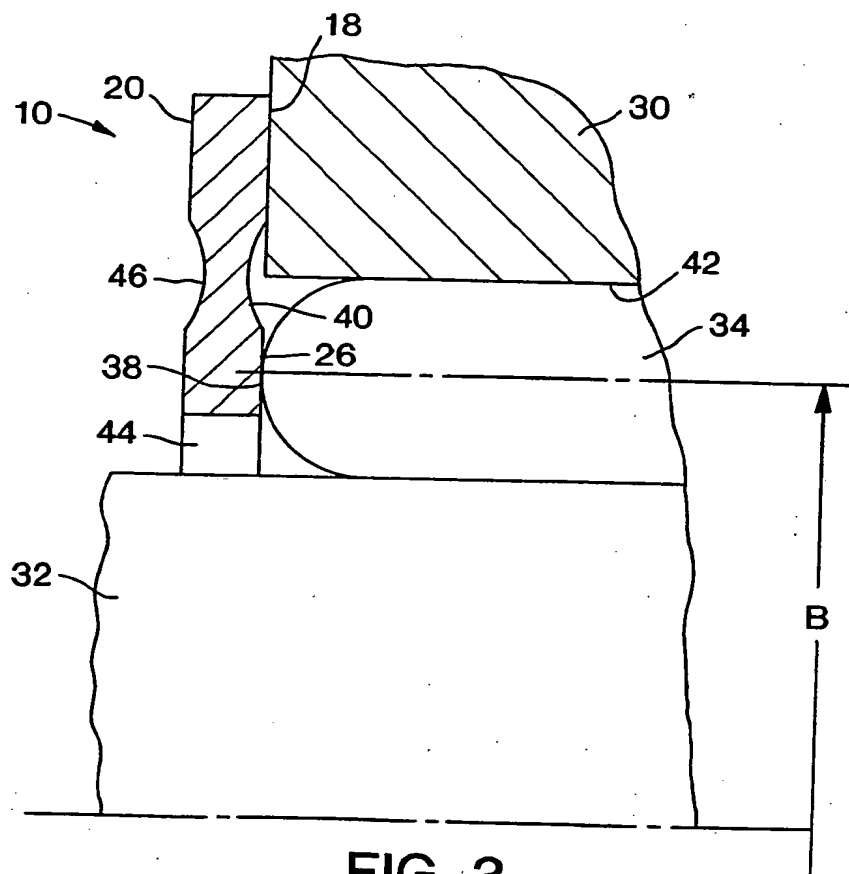


FIG. 3

